

Obtención del valor de Pi por medio de promedios y réplicas.

Manuel Antonio Ulloa Méndez Luis García González Enrique Cruz Medrano Ernesto
Axel Moreno García Raul Delgado Ramón Sierra

8 de septiembre de 2022

Resumen

En este documento encontrarán información acerca de lo que es el número Pi. Pero de lo que se trata este documento es de analizar un programa en python que nos muestra un método a base de replicas y promedios para la obtención del valor de pi. Es decir, este programa intenta calcular el valor de pi con datos que nosotros le vamos a brindar.

Basicamente se describe un poco el código y su funcionamiento, se obtuvo un gráfico y se analizó para así obtener una conclusión, El gráfico fue elaborado en excel con los datos que el programa arroja después de correrlo. Para estos resultados utilice cien replicas pero se les invita a usar las que gusten para intentar esta práctica o reporte.

La programación y resultados se pueden encontrar en las imagenes de este documento, si usted sabe realizar gráficos en python lo invito a realizarlo, en mi caso no supe utilizar la programación para ayudarme a realizarlo y es por eso que opte por excel, compare mis resultados con los de otros compañeros y obtuve una buena retroalimentación, este es un reporte pequeño pero concreto y cumple con su objetivo que es entender este método de obtención de Pi.

1. Introducción

Pi es la relación entre la longitud de una circunferencia y su diámetro en geometría euclidiana. Es un número irracional y una de las constantes matemáticas más importantes. Se emplea frecuentemente en matemáticas, física e ingeniería. El valor numérico de π , truncado a sus primeras cifras, es el siguiente:

$$\pi = 3.141\ 592\ 653\ 589\ 793\ 238\ 462$$

El valor de π se ha obtenido con diversas aproximaciones a lo largo de la historia, siendo una de las constantes matemáticas que más aparece en las ecuaciones de la física, junto con el número e . Cabe destacar que el cociente entre la longitud de cualquier circunferencia y la de su diámetro no es constante en geometrías no euclidianas [1].

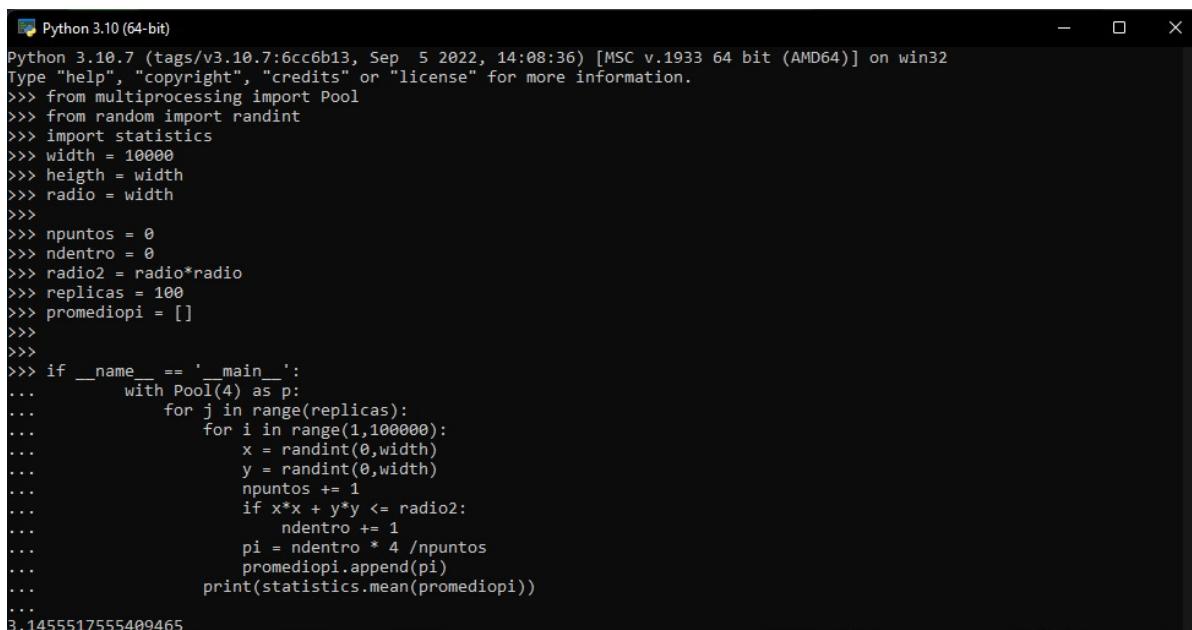
La notación con la letra griega π proviene de la inicial de las palabras de origen griego «periferia» y «perímetro» de un círculo, notación que fue utilizada primero por William Oughtred (1574-1660) y cuyo uso fue propuesto por el matemático galés William Jones (1675-1749); aunque fue el matemático Leonhard Euler, con su obra Introducción al cálculo infinitesimal, de 1748, quien la popularizó. Fue conocida anteriormente como constante de Ludolph (en honor al matemático Ludolph van Ceulen) o como constante de Arquímedes (que no se debe confundir con el número de Arquímedes). Jones plantea el nombre y símbolo de este número en 1706 y Euler empieza a difundirlo en 1736.

2. Desarrollo

Para este trabajo, ejecutaremos o correremos una programación en "PYTHON". Esta programación nos ayudará a obtener el valor más aproximado de π , por medio de un método de replicas.

Primero establecemos el ancho que será de 10000, luego establecemos la altura que será del mismo tamaño del ancho, después establecemos el radio, que también será igual al ancho.

Después estableceremos algunas variables: npuntos será igual a cero, ndentro será igual a cero, radio2 será igual a la multiplicación de radio por radio, las replicas serán igual a 100, es decir evaluaremos con base a 100 replicas.



```
Python 3.10.7 (tags/v3.10.7:6cc6b13, Sep 5 2022, 14:08:36) [MSC v.1933 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> from multiprocessing import Pool
>>> from random import randint
>>> import statistics
>>> width = 10000
>>> height = width
>>> radio = width
>>>
>>> npuntos = 0
>>> ndentro = 0
>>> radio2 = radio*radio
>>> replicas = 100
>>> promediopi = []
>>>
>>> if __name__ == '__main__':
...     with Pool(4) as p:
...         for j in range(replicas):
...             for i in range(1,100000):
...                 x = randint(0,width)
...                 y = randint(0,width)
...                 npuntos += 1
...                 if x*x + y*y <= radio2:
...                     ndentro += 1
...                 pi = ndentro * 4 / npuntos
...                 promediopi.append(pi)
...             print(statistics.mean(promediopi))
...
3.1455517555409465
```

Figura 1: *Figura No. 1. Programación en Python, código para la obtención de promedios de π*

Para finalizar, el programa hará el proceso y nos arrojará 100 promedios de π , los cuales nos servirán para graficarlos en excel, obtener un gráfico e interpretarlo. Estos promedios se procesaran de poco a poco con una velocidad intermedia dependiendo las características del equipo donde ejecute el programa.

```

Python 3.10 (64-bit)
... print(statistics.mean(promediopi))
...
3.1455517555409465
3.145037339301942
3.144543445605596
3.143630260166084
3.1431192618198818
3.14279999583824
3.1426416606169107
3.1425515859887496
3.1423927776601155
3.142196100455571
3.1420709823341326
3.1420326781273586
3.1420234025044835
3.1420264778470743
3.142060692375912
3.1420798200893607
3.142093769065834
3.1421092277525866
3.142127717887512
3.142133278796074
3.142139137055935
3.1421408814228737
3.1421359584808504
3.1421220569213957
3.142115772442141
3.142116654535006
3.1421067220568233
3.1420854736006905

```

Figura 2: *Figura No. 2. Algunos de los promedios de π arrojados por el programa*

Una vez obtenidos los 100 promedios de π con base a las 100 replicas, escribimos estos datos en una tabla de valores de excel, para después obtener un gráfico para poder interpretarlo. El gráfico también lo puede arrojar python pero habría que agregarle unas líneas al código que no entendí, por eso recurri a excel para hacer el gráfico. Del lado izquierdo encontrarán los valores del eje **X** que son el **número de replicas** y del lado derecho encontrarán los valores del eje **Y** que son **los promedios de π**

	A	B	C
1	1	3,14529660463451	
2	2	3,14547810500473	
3	3	3,14478516961049	
4	4	3,1442704416967	
5	5	3,14399556268081	
6	6	3,14382709834232	
7	7	3,14348130155874	
8	8	3,14320543739873	
9	9	3,14302260284117	
10	10	3,14286444976757	
11	11	3,14278991809698	
12	12	3,14275393059750	
13	13	3,14277292143130	
14	14	3,14278011109320	
15	15	3,14278186252599	
16	16	3,14275007122635	
17	17	3,14271114182581	
18	18	3,14266086164845	
19	19	3,14266086164845	
20	20	3,14266086164845	

Gráfica de promedios de π Hoja1

Figura 3: *Figura No. 3. Valores de los ejes x, y; Las replicas serán representadas en el eje x y los promedios de π en Y; Son 100 valores en total pero solo se muestran algunos*

Para finalizar el desarrollo de este documento, analizaremos el gráfico que nos arrojó excel al darle los datos de el número de replicas y los promedios de Pi.

A lo que entiendo, entre más replicas se le den al programa, más se aproximarán los promedios de pi al valor real de este. También podemos observar en su comportamiento, que con pocas replicas la diferencia entre promedios es amplia, mientras que, entre más réplicas menos es la diferencia entre promedios. Al final no se encuentra el valor exacto de pi, pero obtiene aproximaciones, que, si agregamos más replicas, tarde o temprano arrojará el valor exacto.

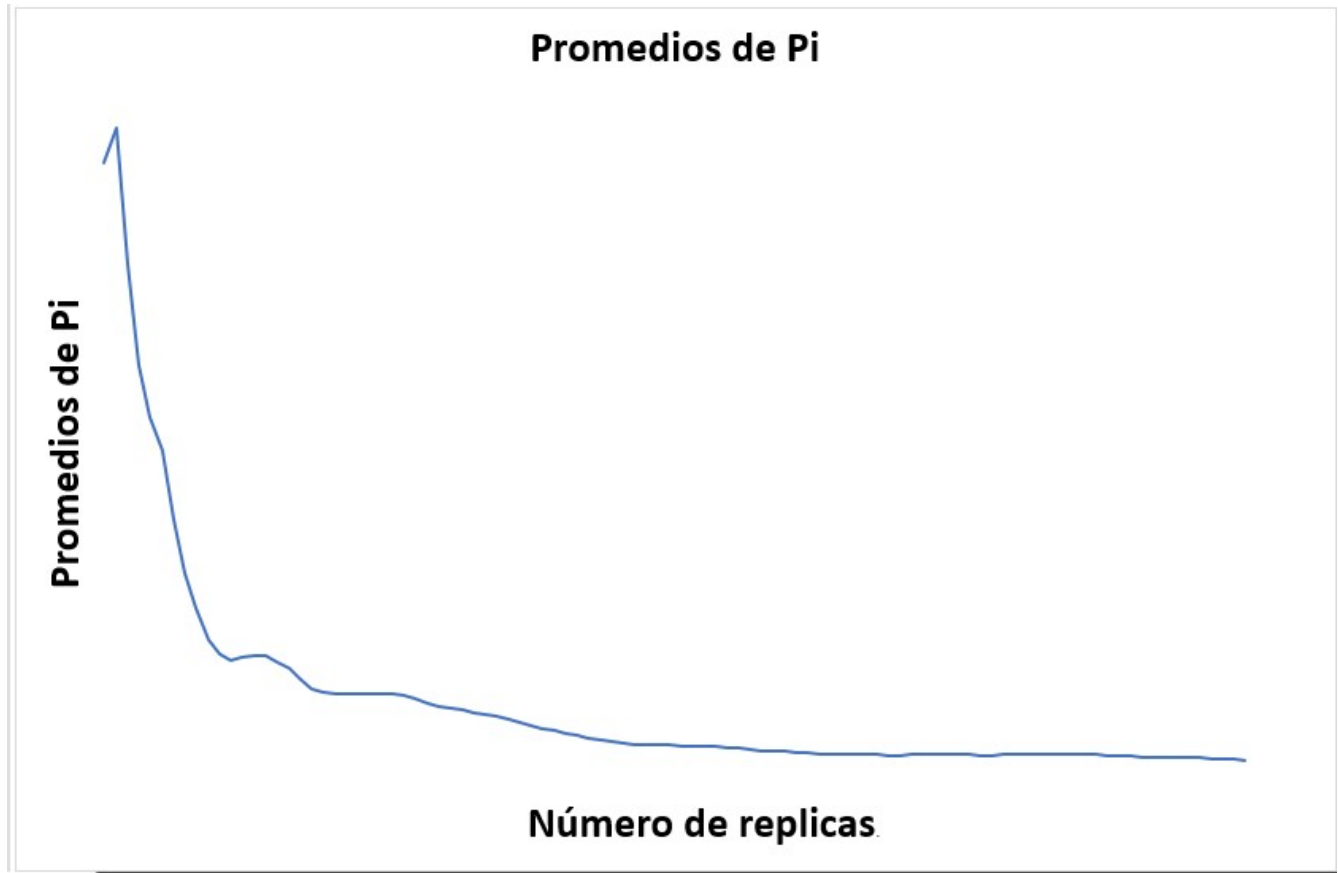


Figura 4: *Figura No. 4. Gráfico arrojado por excel después de darle los valores de: Número de replicas y promedios de pi.*

3. Conclusiones

En conclusión, la obtención del promedio más acertado de π se obtendrá dependiendo el número de replicas que se le de, entre más replicas, más se acercara el promedio al valor real, en este caso, analizando con base a 100 replicas, no se obtiene el valor original o aproximado de π . El programa no obtuvo el resultado, pero si funciona.

Referencias

- [1] Fernanda Prima. Matemática 6: Reforma matemática costa rica, Enero 8.